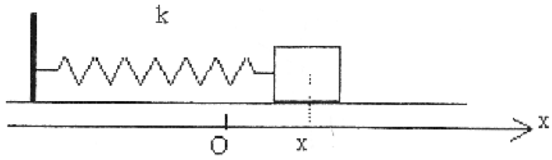
Série 8

Exercice 1 *Oscillateur harmonique (MiMo 13)*

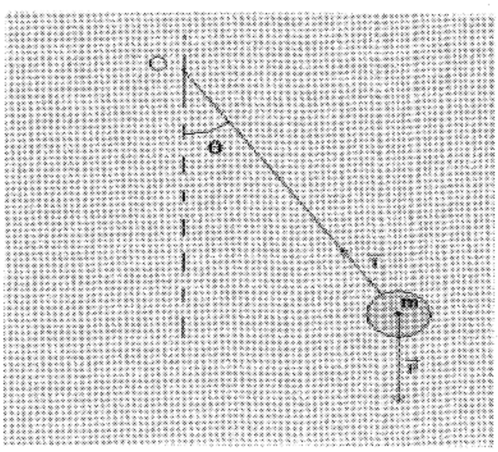
On considère un ressort de coefficient de raideur k, on accroche à son extrémité un solide S de masse m. Ce solide peut se déplacer sans frottement le long d'un axe horizontal Ox.
A l'équilibre, le centre d'inertie G du solide coïncide avec l'origine O du repère.



1- Représenter les forces appliquées sur la masse m.
2- Utiliser le principe fondamental de la dynamique pour retrouver l'équation différentielle du mouvement donnée par : $\ddot{x}+\frac{k}{m}x=0$.
3- Sachant que $x(t)=x_0\cos(\omega.t)$ est solution de cette équation différentielle, exprimer la pulsation ω et la période T de cet oscillateur. On donne m = 200g et k = $10\,N.m^{-1}$, g = $10m.s^{-1}$.
4- Retrouver l'équation différentielle de la question (2) en utilisant : $\frac{dE_m}{dt}=0$.

Exercice 2 *Oscillateur harmonique (MiMo 13)*

On cherche à retrouver l'équation différentielle du mouvement de la masse d'un pendule simple qui oscille sans frottements, en utilisant la conservation de l'énergie mécanique E_m.
1- Exprimer l'énergie cinétique de la masse m, lorsque le fil fait un angle θ quelconque avec la verticale.
2- Exprimer l'énergie potentielle de la masse m à une altitude z, en fonction de m, de L et de θ.
3- En déduire l'énergie mécanique de la masse m
4- Retrouver l'équation différentielle du mouvement dans le cas des petites oscillations.
5- Indentifier la pulsation du pendule simple. En déduire sa période.

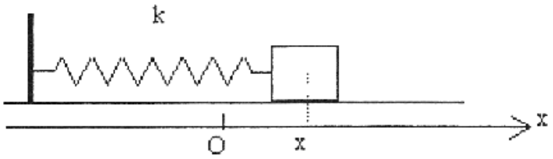


A. Zellagui

By Hyperion

Exercice 3 *Oscillateur amorti (MiMo 15)*

Reprendre l'exercice 1 en considérant une force de frottement d'expression $\vec{f} = -\alpha.\vec{v}$, tels que la constante α représente le coefficient de frottement (positif) et $\vec{v}$ le vecteur vitesse.



1- Représenter les forces qui s'exercent sur la masse m.

2- Utiliser le P.F.D pour en déduire l'équation différentielle du mouvement : $\ddot{x}+\frac{\alpha}{m}\dot{x}+\frac{k}{m}x=0$

3- Donner les trois régimes d'oscillation

4- Exprimer l'énergie mécanique E_m, en déduire $\frac{dE_m}{dt}$ en fonction de $\dot{x}$. Commenter ce dernier résultat